

SKRIPSI

PENGATUR INTENSITAS CAHAYA LAMPU DENGAN PULSE WIDTH MODULATION (PWM)

Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik program S-1
pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah
Yogyakarta



Disusun oleh:

NAMA : R. SURYA SYARIFUDDIN

NIM : 20020120102

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**PENGATUR INTENSITAS CAHAYA LAMPU
DENGAN PULSE WIDTH MODULATION (PWM)**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik
Program S-1 pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Disusun oleh:

R. SURYA SYARIFUDDIN

20020120102

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

HALAMAN PERNYATAAN

Bahwa semua yang tertulis dalam Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan atau bukan menjiplak hasil karya orang lain, kecuali yang secara tertulis dijadikan acuan dalam penulisan naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya siap menerima sanksi dari Univesitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.

HALAMAN PENGESAHAN I

SKRIPSI

PENGATUR INTENSITAS CAHAYA LAMPU DENGAN PULSE WIDTH MODULATION (PWM)

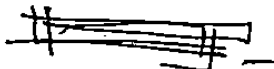
Disusun oleh :

R. SURYA SYARIFUDDIN

NIM. : 20020120102

Telah diperiksa dan disetujui :

Dosen Pembimbing Utama



(Ir. Bledug Kusuma D. MT)

Dosen Pembimbing Muda



(Ir. H. M. Fathul Qadir)

HALAMAN PENGESAHAN II

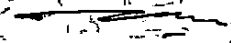
PENGATUR INTENSITAS CAHAYA LAMPU
DENGAN PULSE WIDTH MODULATION (PWM)
Skripsi ini telah dipertahankan dan disahkan di depan dewan penguji
pada tanggal 3 Mei 2007.

Dewan Penguji:

(Ketua penguji / Pembimbing utama)


Ir. Bledug Kusuma P. MT


(Penguji anggota / Pembimbing muda)


Ir. H. M. Fathul Oodir

(Penguji anggota)


Ir. Rifan Tsaqif A. MT

(Penguji anggota)


Ir. Slamet Satripto

Menyetujui

Ketua Jurusan

Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta




Tony K. Hariadi, MT

LEMBAR PERSEMBAHAN

Segala reagon dan kemuliaan
semata hanya milik dan bagi Allah SWT.
yang telah melimpahkan segala nikmat dan karunia-Nya.

Ku persembahkan
karya Akhir ini kepada :

Mama (Alm) dan Mimi (Almh) tercinta
yang telah menjadi motifator ku
walaupun telah meninggalkanku.

Semua kakak ku (Ceu Wati, Mas Kikang, Ceu Yani, Mas Rakim,
Ceu Ern, Mas Ambar, Ang Aip, The Echa n' ang Maman (Alm))
yang terus memberikan dukungannya kepadaku

Semua dosen-dosen elektro Universitas Muhammadiyah

1945

1945

1945

1945

1945

1945

MOTTO

"Allah menganugerahkan Al-Hikmah (pemahaman yang dalam tentang Al-Qur'an dan As-Sunnah) kepada orang yang Dia kehendaki. Siapa yang menganugerahi Al-Hikmah itu, ia benar-benar telah dianugerahi karunia yang banyak. Hanya orang-orang yang berakal lah yang dapat mengambil pelajaran

(firman Allah)"

(QS. Al-Baqoroh : 169)

"Sungguhnya dalam kesulitan itu ada kemudahan maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain. Dan hanya kepada Allah lah hendaknya kamu memohon dan berharap"

(QS. Asy-Syarah : 6 – 8)

Kita dapat belajar dari kejadian-kejadian dimasa lalu, namun kita tidak dapat hidup dimasa lalu.

Hidup yang penuh arti tidak dapat dimiliki jika ia harus direbut....arti hidup tidak pernah dipunyai, ia harus diperjuangkan.

Jika mendapat masalah, mundurlah sedikit agar dapat mengambil pandangan yang lebih luas. Anda akan melihat peluang untuk menyadari bahwa semua

KATA PENGANTAR



Dengan mengucapkan Puji dan Syukur penulis panjatkan akan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan skripsi dengan Judul **“PENGATUR INTENSITAS CAHAYA LAMPU DENGAN PULSE WIDTH MODULATION”**,

Berbagai upaya telah penulis lakukan untuk menyelesaikan skripsi ini, tetapi karena keterbatasan kemampuan penulis, maka penulis meminta maaf yang sebesar-besarnya karena masih banyak kekurangan-kekurangan dalam penyusunan laporan skripsi ini, baik dalam susunan kata, kalimat maupun sistematika pembahasannya. Penulis berharap laporan skripsi ini dapat memberikan sumbangan yang cukup positif bagi penulis khususnya dan pembaca sekalian pada umumnya.

Terwujudnya Laporan Skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dorongan berbagai pihak yang sangat besar artinya. Dan dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Ir. Tony K. Hariadi, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Mummadiyah Yogyakarta.

2. Bapak Ir. Bledug Kusuma Prasaja, MT selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu dan selalu memberikan bimbingan kepada penulis.
3. Bapak Ir. H. M. Fathul Qodir, selaku Dosen Pembimbing Muda yang telah membimbing dan memberi semangat kepada penulis.
4. Bapak Rif'an Tsaqif, Bapak Ikhsan yang telah banyak memberikan ilmu dan dorongan moril sehingga dapat diselesaikannya skripsi ini.
5. Bapak Ir. Slamet Suripto, selaku dosen penguji.
6. Kepada semua teman elektro ku, Dendy "teman seperjuangan ku", penghuni kont n kost "310b Nitipuran" (Yudha, gali, Shihie, Arel, Rifa, Yayan dll) Semangat Bung.....
7. Temanku yang terbaik diantara yang terbaik Edwin, Indra 'brindil' yang telah membantuku dalam suasana yang sangat gawat saat pendadaran n' Arel yang telah membimbing rangkaian elektronikaku.
8. Konco- konco Cah Stress Bambang "thx for notebook", Nopex, Galih "ngos", Anggoro Ulo (Cpt Sembuh ya), Edi, Sigit, Indra dan semua teman stress ku yang tidak bisa disebut satu persatu.
9. Teman- teman seperjuangan ku di perKumpulan Malam Jum`AT (KUMAT) yang telah membantu n Ayoo Tetap Semangat !!!!.
10. Mas Taufik dan Mama Adi yang telah membantu dengan dorongan spritual sehingga penulis dapat melalui ujian dengan hasil yang baik.
11. Semua pihak yang telah membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini

Semoga Allah SWT berkenan membalas kebaikan semua pihak yang membantu saya dalam menyelesaikan skripsi dengan balasan yang lebih besar, amin.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis sadar masih belum sempurna, oleh karena itu penulis bersedia menerima kritikan, saran yang membangun guna memperoleh kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata, semoga Skripsi ini berguna bagi semua pembaca setia, dan semua kesalahan dalam menyusun laporan Skripsi ini adalah dari saya semata serta semua kebenaran yang ada semua milik Allah SWT

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN I	iii
LEMBAR PENGESAHAN II	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	3
D. Tujuan	4
E. Kontribusi	4
F. Sistematika Penulisan	4

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Dasar Teori	6
1. Intensitas Cahaya	6
2. <i>Pulse Width Modulation (PWM)</i>	7
a). <i>Itersective</i>	11
b). <i>Delta</i>	12
3. Sensor LDR (<i>Light Dipendent Resistor</i>)	12
4. Penguat Operasional (<i>OP-AMP</i>)	14
a). Penguat <i>Inverting</i>	15
b). Penguat <i>non-Inverting</i>	17
c). Komparator	17
5. <i>Optocoupler</i>	19
6. Transistor	20
B. Penelitian Terdahulu	26

BAB III METODOLOGI

A. Bahan	28
B. Alat	28
C. Langkah Kerja	29
D. Blok Diagram Perancangan	31

BAB IV IMPLEMENTASI DAN ANALISA

A. Blok Diagram	33
1. Sensor	33
2. <i>Ramp Generator</i>	34

3. Komparator	35
4. <i>Optocoupler</i>	37
5. Triac	38
B. Sistem Kerja Rangkaian Pengatur Intensitas Cahaya Lampu dengan <i>Pulse Width Modulation</i>	40
C. Analisa Data Hasil Pengukuran	42
1. Hasil Pengamatan Sinyal Ramp Generator dan Sinyal Keluaran pada Dioda	42
2. Kepekaan Sensor	42
3. Komparator	44
4. Hasil Pengukuran dan Pengamatan Sensor LDR, Triac dan Keluaran PWM	48
5. Hasil Pengukuran dan Pengamatan Triac	57
6. Analisa Penggunaan daya	59

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	62
B. Saran	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kondisi <i>Duty Cycle</i> dan tegangan keluaran rata-rata PWM	9
Gambar 2.2 Gelombang rata-rata yang menunjukkan y_{min}, y_{maks} dan D	9
Gambar 2.3 PWM dengan teknik pembangkitan sinyal <i>intersective</i>	11
Gambar 2.4 PWM dengan teknik pembangkitan Delta	12
Gambar 2.5 LDR (<i>Light Dipendent Resistor</i>)	13
Gambar 2.6 Pin Konektor LM 324	14
Gambar 2.7 Jenis – jenis masukan pada Op-Amp	15
Gambar 2.8 Rangkaian penguat <i>inverting</i>	16
Gambar 2.9 Rangkaian penguat <i>non inverting</i>	17
Gambar 2.10 Skema Komparator	18
Gambar 2.11 Skema <i>Optocoupler</i>	20
Gambar 2.12 Rangkaian <i>Switching Transistor</i>	23
Gambar 2.13 Kondisi Transistor (a) Saturasi (b) cut Off	24
Gambar 2.14 Garis beban dc	24
Gambar 3.1 Alur Langkah Kerja	29
Gambar 3.2 Blok Diagram Perancangan	31
Gambar 4.1 Blok Diagram Pengendali Intensitas Lampu dengan PWM	33
Gambar 4.2 Sinyal Ramp yang sinkron dengan fasa jala-jala PLN	34
Gambar 4.3 Rangkaian Ramp Generator sinkron dengan jala-jala PLN	35
Gambar 4.4 Rangkaian Komparator LM324	36

Gambar 4.5 Sinyal Aktivasi Triac	37
Gambar 4.6 Rangkaian Optocoupler, Triac dan Beban Lampu	38
Gambar 4.7 Struktur Triac	39
Gambar 4.8 Daerah kerja Triac	40
Gambar 4.9 Gambar rangkaian lampu terkendali PWM	41
Gambar 4.10 Keluaran Sinyal Ramp Generator dengan Sinyal dari PLN	42
Gambar 4.11 Hubungan antara Intensitas Cahaya terhadap <i>Duty Cycle</i>	49
Gambar 4.12 Hubungan antara <i>Duty Cycle</i> dengan Intensitas Lampu	50
Gambar 4.13 Hubungan antara <i>Duty Cycle</i> tegangan lampu.....	51
Gambar 4.14 Hubungan antara tegangan lampu terhadap Intensitas yang dihasilkan oleh lampu	51
Gambar 4.15 Hubungan antara Intensitas Cahaya terhadap Intensitas yang dihasilkan oleh Lampu	52
Gambar 4.16 Keluaran komparator dengan <i>Duty Cycle</i> 10 %	53
Gambar 4.17 Keluaran komparator dengan <i>Duty Cycle</i> 20 %	53
Gambar 4.18 Keluaran komparator dengan <i>Duty Cycle</i> 30 %	54
Gambar 4.19 Keluaran komparator dengan <i>Duty cycle</i> 40 %	54
Gambar 4.20 Keluaran komparator dengan <i>Duty Cycle</i> 50 %	55
Gambar 4.21 Keluaran komparator dengan <i>Duty Cycle</i> 60 %	55
Gambar 4.22 Keluaran komparator dengan <i>Duty Cycle</i> 70 %	56
Gambar 4.23 Keluaran komparator dengan <i>Duty Cycle</i> 80 %	56
Gambar 4.24 Keluaran komparator dengan <i>Duty Cycle</i> 90 %	57

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Pengujian Kepekaan Sensor	43
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sensor dan Komparator	46
Tabel 4.3 Persentase <i>Duty Cycle</i> terhadap intensitas lampu	49
Tabel 4.4 Pengamatan Triac	57
Tabel 4.5 Pemakaian KWH tanpa alat	59
Tabel 4.6 Pemakaian HWH dengan alat	60
Tabel 4.7 Pemakaian Lampu LED	